Ueber die Parallaxe des Sterns α Lyrae nach Micrometermessungen am großen Refractor der Dorpater Sternwarte.

Von Sr. Excellenz dem Herrn wirklichen Staatsrath v. *Struve*.

In meinen *Mensuris micrometricis stellarum duplicium* u. s. w. p. CLIX hatte ich schon im Beginn des Jahres 1837 aus 17maligen mit dem Dorpater Refractor angestellten Messungen des Abstands zwischen α Lyrae und dem kleinen Stern, der 43'' von ihm absteht, den Versuch gemacht, die Parallaxe von α Lyrae, die des kleinen = 0 vorausgesetzt, zu bestimmen. Die daselbst ausgesprochene Hoffnung, daß fortgesetzte Beobachtungen der Art bald die Parallaxe mit größerer Sicherheit zu erkennen geben würden, ist in Erfüllung gegangen. In einem *Additamentum in mensuras micrometricas*, durch welches die Micrometermessungen der zusammengesetzten Sterne bis zu meinem Abgange von der Dorpater Sternwarte fortgeführt sind, und welches ich am ^{9 Oct.}_{27 Sept.} dieses Jahres der Kaiserl. Akademie überreichte, geben die Messungen von α Lyrae bis zum 18^{ten} August 1838, so daß die gegenseitige Stellung der 2 Sterne 96mal micrometrisch bestimmt ist. Der Umstand, daß für das Gelingen dieser Messungen eine Vereinigung der größten Durchsichtigkeit der Luft mit völliger Ruhe der Bilder erforderlich war, erklärt es, warum die Zahl derselben nicht größer geworden.

Aus diesen Messungen ließ sich nun die Parallaxe auf zwiefache Weise ableiten, nemlich sowohl aus den beobachteten Abständen, als aus den gemessenen Richtungen der die beiden Sterne verbindenden Linie gegen den Declinationskreis, den sogenannten Positionswinkeln. Da aber Umstände vorhanden sind, welche die Sicherheit dieser letzten beeinträchtigen, so durften sie für die Bestimmung der Parallaxe nicht mit in Betracht gezogen werden, und es war nothwendig diese aus den Abständen allein abzuleiten.

Die 96 beobachteten Abstände geben 96 Gleichungen, aus denen 3 unbekannte Größen zu bestimmen waren:

1. der mittlere Abstand der beiden Sterne für die Epoche 1837,65;
2. die durch die eigne Bewegung erzeugte jährliche Veränderung dieses Abstands;
3. die Parallaxe.

17r Bd.

Nach Auflösung der 96 Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate ergab sich:

die Parallaxe = $0''2613$, mit dem Gewichte 36,74 und dem wahrscheinlichen Fehler $0''0254$. Die Gewichtseinheit ist hier das Gewicht eines einmaligen Abstandes, der jedesmal auf 5 Einstellungen zu beiden Seiten des unveränderten Coincidenzpunctes der Fäden bei 38,000 der Scale beruht, und für welchen aus den 96 Gleichungen der wahrscheinliche Fehler sich = $0''154$ ergab. Es folgt hieraus, daß das Fadenmicrometer selbst bei diesen höchst schwierigen Messungen des Abstandes zwischen einem Sterne 1^r Gr. und einem 11^r Gr. eine ganz ausgezeichnete Genauigkeit gewährte.

Da der für die Parallaxe gefundene Werth mehr als 10mal so groß ist, als dessen wahrscheinlicher Fehler, da keine constant im Sinne der Parallaxe wirkende Fehlerquelle anzunehmen ist, indem namentlich der Einfluß der Wärme auf den Werth eines Schraubenumgangs mit solcher Genauigkeit bestimmt ist, daß für 43'' Abstand auch bei den äußersten Temperaturen keine relative Unsicherheit von $0''001$ statt findet, so scheint mir kein Grund übrig zu bleiben, die gefundene Parallaxe in Zweifel zu ziehen, und ich setze ihr zufolge die Entfernung des Sterns α Lyrae vom Sonnensystem gleich 771400 Halbmessern der Erdbahn, welchen Raum das Licht in 12,08 Jahren durchläuft.

Mit Zuziehung der beobachteten Positionswinkel ergibt sich für die gegenseitige Stellung der beiden Sterne als Endresultat:

1837,65: Abstand $43''016$, Positionswinkel $138^\circ 28'5$,
wahrsch. Fehler 0,016 1,3.

Es steht zu hoffen, daß in den nächsten Jahren noch weiter für die Ermittlung der Entfernungen der Fixsterne gearbeitet werden wird; und ich möchte in dieser Hinsicht die Aufmerksamkeit der Astronomen auf den Stern 40 Eridani, 4^r Gr., lenken, der nächst 61 im Schwan die stärkste bekannte eigne Bewegung hat, welche aber ihm und dem 89'' von ihm abstehenden Begleiter, 9^r Größe, gemeinschaftlich ist, wie ich in den mens. micr. p. CXL

gezeigt habe. Die südliche fast 8° betragende Declination dieses Sterns macht seine Beobachtung auf unseren sehr nördlichen Sternwarten schwierig. Schon in Berlin und München ließe er sich aber erfolgreicher beobachten.

Das Ausführliche der obigen Bestimmungen ist in dem Additamentum enthalten, welches nächstens in den Memoiren unserer Akademie im Druck erscheinen wird.

Sternwarte Pulkova im October 1839.

v. Struve.

Bestimmung der Polhöhe von Elberfeld durch Beobachtungen des Polarsterns.

Von Herrn *Hülsmann*,
Evangelischem Pfarrer daselbst.

Die Beobachtungen wurden mit einem kleinen *Ertelschen* Universalinstrumente gemacht, welches auf der Fenstermauer sehr fest aufgestellt war. Der Vertikalkreis von 5 Pariser Zoll Durchmesser ist durch vier Verniere von 10 zu 10 Secunden getheilt; bei der Feinheit und Schärfe der Theilstriche und der starken Vergrößerung der Loupen lassen sich aber 2 bis $3''$ schätzen. Die am Alhidadenkreise befestigte Wasserwaage ist sehr empfindlich, ein Theilstrich gibt $1''25$ an. Die Uhr war ein sehr guter Regulator mit Rostpendel; die Zeitbestimmung beruht auf Durchgängen mehrerer Fundamentalsterne, die an dem in den Meridian gestellten Universalinstrument und zwar an allen fünf Fäden beobachtet wurden, und ist bis auf eine halbe Secunde sicher. Bei den Beobachtungen wurde auf den Polarstern, meist zwei-, drei- auch viermal direct, und dann eben so oft auf das Bild desselben im angequiekten Quecksilberhorizont eingestellt, eine Beobachtungsmethode, die mir, wenn der Horizont nur recht rein und ruhig ist, was man leicht bewirken kann, eben so sicher und viel bequemer scheint, als wenn man in zwei verschiedenen Lagen des Instruments, zuerst Kreis rechts und dann Kreis links, einstellt. Der Polarstern war bei sämtlichen Beobachtungen außer dem Meridian; es wurde daher an dem aus jedem Satz von Beobachtungen genommenen Mittel die wegen der ungleichen Höhenänderung nothwendige Correction angebracht, um die zum Mittel der Zeiten gehörige Höhe zu erhalten. Ist nämlich h das arithmetische Mittel der genommenen Höhen, deren Anzahl n , sind $dt, dt', \dots$ die Unterschiede der Beobachtungszeiten vom Mittel der Zeiten, s der Stundenwinkel in diesem Mittel, δ die Declination des Polaris und φ' eine genäherte Polhöhe, ferner

$$\sin a = \frac{\sin s \cos \delta}{\cos h}$$

$$\sin b = \frac{\sin s \cos \varphi'}{\cos h}$$

$$m = \frac{\cos \delta \cos \varphi'}{\cos h} \cos a \cos b$$

wo $\cos a$ immer positiv, $\cos b$ aber im 1^{ten} und 4^{ten} Quadranten von s negativ zu nehmen ist; so findet man die zum Mittel der Zeiten gehörige Höhe h' durch

$$h' = h - \frac{m}{n} \sum \frac{2 \sin^2 \frac{dt}{2}}{\sin 1''}$$

Die Polhöhe φ findet man dann bekanntlich durch die Formel:

$$\text{tangu} = \cotang \delta \cos s; \quad \sin(\varphi + u) = \frac{\cos u \sin h'}{\sin \delta}$$

Die aus den Beobachtungen gefundenen Polhöhen, bei deren Berechnung mit 7stelligen Logarithmen die scheinbaren Oerter des Polaris aus dem Berliner Jahrbuch gebraucht wurden, sind folgende:

	Anzahl.	Polhöhe.	Abweichung vom Mittel.
Aug. 29.	3	$51^\circ 15' 35'' 68$	+ $1'' 12$
	3	37,86	+ 3,30
Sept. 2.	4	34,05	— 0,51
	3	33,04	— 1,52
Oct. 21.	2	33,37	— 1,19
	3	34,04	— 0,52
	4	33,86	— 0,70
	3	33,67	— 0,89
— 22.	2	34,66	+ 0,10
	4	33,93	— 0,63
Dec. 11.	3	35,00	+ 0,44
	3	34,61	+ 0,05
	4	35,12	+ 0,56
	4	34,41	— 0,15
	1	36,65	+ 2,09

Mittel mit Rücksicht auf die
Anzahl der Beobachtungen $51^\circ 15' 34'' 56$

Meine Wohnung liegt, nach einem auf genauer Vermessung beruhenden Plane der Stadt Elberfeld $10''08$ nördlich vom reformirten Pfarrthurme. Die Polhöhe desselben beträgt also $51^\circ 15' 24'' 48$. Diese Bestimmung weicht von früher erhaltenen um 2 bis 3 Secunden ab; wegen der schönen Uebereinstimmung der jetzt erhaltenen Bestimmungen und der Vortrefflichkeit des angewandten Instruments gebe ich aber dem jetzt gefundenen Endresultate den Vorzug und glaube, daß dasselbe bis auf die Secunde richtig ist.

Eine sehr einfache und bequeme Methode, die Polhöhe aus der Höhe des Polarsterns h außer dem Meridian zu berechnen, ist folgende: Man setze, wenn p die Poldistanz des